Münster 1935 No 21 Med DiSS

Aus der Zahnklinik der Westfälischen Wilhelms-Universität
Münster (Westf.) — Direktor: Prof. Dr. R. Müller.

Sprachstörungen bei Zahn- und Zahnstellungsanomalien

Inaugural - Dissertation

zur Erlangung der zahnmedizinischen Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät der Westfälischen
Wilhelms-Universität zu Münster i. Westf.

vorgelegt von

Dipl. - Ing. Wilhelm Brämer

Zahnarzt
aus Dortmund-Kurl

1935

Druck: Heinr. Pöppinghaus, o. H. G., Bochum-Langendreer.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dekan: Prof. Dr. Klinge.
Referent: Prof. Dr. Herbst.
Korreferent: Prof. Dr. Müller.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Westf.).

Dekan:
Prof. Dr. Klinge.

Berichterstatter:
Prof. Dr. Herbst.

1934.

INHALT:

	Seite
A. Allgemeine Physiologie der Sprache	1— 3
B. Übersicht über die Sprachstörungen überhaupt . .	3— 5
C. Beziehungen zwischen Sprache und Zähnen . .	5—10
D. Sprachstörungen bei Zahn- und Zahnstellungsanomalien	10—22
E. Folgen für die zahnärztliche Praxis	22—24

Die Zahnheilkunde kann nicht mehr als ein rein technisches Sondergebiet angesehen werden, sondern sie muß als ein Teil der Gesamtmedizin gelten, mit deren übrigen Fächern sie die verschiedensten Berührungspunkte hat. Als ein besonders anschauliches Beispiel hierfür mag die Fokalinfektion angeführt werden. Ganz nahe Beziehungen bestehen zwischen Zahnheilkunde und Sprachheilkunde, da ja die Zähne an der richtigen Aussprache wesentlich mitbeteiligt sind.

A. Die Mundhöhle des Menschen bildet einen Teil des Ansatzrohres, welches den im Kehlkopf gebildeten Stimmklängen zur Verstärkung, Abschwächung und Färbung dient. Sie stellt den Resonanzraum für die Vokale dar und enthält außerdem noch die Artikulationsstellen für die Konsonanten.

Zwischen diesen beiden Lautgruppen liegt ein Unterschied. Bei den Vokalen ist das Wesentliche die Stimme, bei den Konsonanten tritt aber entweder neben der Stimme oder auch ohne die Stimme ein charakteristisches Geräusch auf, das für jeden einzelnen Konsonanten bezeichnend ist.

Man kann beobachten, daß bei der Bildung der Vokale das Gaumensegel stets gehoben und dadurch der Nasenrachenraum von der Mundhöhle abgeschlossen wird. Wenn nun die Luft ungehindert durch das ganze Ansatzrohr hindurchgeht, d. h. ist es überall gleich weit, so wird unser Ohr den Vokal a hören. Tritt aber an irgend einer Stelle des Ansatzrohres eine Verengerung ein, so macht sich eine Verdunkelung oder Erhellung des Vokals bemerkbar. Gehen wir über den Vokal o nach u, so müssen wir feststellen, daß sich das Artikulationsrohr am Lippensaum immer mehr verengert. Der Vokal wird dadurch immer dunkler. Wenn wir die Lippen nun einander so weit wie möglich nähern, so entsteht ein deutlich vernehmbares w. In diesem Falle haben wir eine Grenze zwischen Vokal und Konsonant festgestellt. Eine zweite Gruppe findet man, wenn man die Vokale a, e, i hintereinander spricht. Dabei ist dann deutlich zu fühlen, daß sich der Zungenrücken ruckweise bei e und noch stärker bei i in die Höhe hebt. Die Verengerung

bildet sich also zwischen Zungenrücken und Gaumen. Ein deutliches j entsteht, wenn man bei der Aussprache des i den Mundboden empordrückt.

Gutzmann führt aus, daß den Vokalen die Reibelaute am nächsten stehen, da bei ihrer Bildung der höchste Grad der Verengerung der Artikulationsstellen erreicht ist. Führt die Verengerung zum Verschluß, so erhalten wir die Verschlußlaute. Wenn der Verschluß vorübergehend gesprengt und wiederhergestellt wird, so gelangen wir schließlich zu den Zitterlauten.

Bei den Konsonanten unterscheiden wir 3 Artikulationsstellen. Die erste liegt zwischen den Lippen, bezw. zwischen oberer Zahnreihe und Unterlippe, die zweite zwischen Zunge und Zähnen, die dritte zwischen Zungenrücken und Gaumen. Wir kennen zwar noch eine vierte Artikulationsstelle im Kehlkopf selbst, an der das Reibegeräusch ein mehr oder weniger scharfes h hervorbringt, die wir aber wegen ihrer geringen Bedeutung vernachlässigen können. Die Reibelaute vernehmen wir als f und w, scharfes und weiches s, sch, z und j. Die Verschlußlaute der 3 Artikulationsstellen sind b und p, d und t, k und g, b und p kommen bei Lippenschluß mit darauf folgender Öffnung zustande. d und t entsteht 1.) wenn sich die Zunge an die obere Zahnreihe legt, 2.) wenn der Zungenrand den Alveolarrand des Unterkiefers berührt und 3.) wenn die Zungenspitze sich an die untere Zahnreihe legt, während der Verschluß mit dem vorderen Teil des Zungenrückens gemacht wird. Wir können ein vorderes k und g — in diesem Falle bildet der Zungenrücken am harten Gaumen den Verschluß — und ein hinteres k und g — hierbei entsteht der Verschluß am weichen Gaumen — unterscheiden.

Das l ist ein rein vokalischer Laut, wird aber aus grammatischen Gründen zu den Konsonanten gerechnet (Gutzmann). Die Zungenspitze legt sich bei seiner Bildung an die obere Zahnreihe, dabei berührt die Zunge mit ihren Rändern die übrigen Zähne nicht, der Luftstrom wird durch sie geteilt und entweicht nun links und rechts aus der Mundhöhle. Diese Art setzt die Bildung des deutschen l voraus. Bei der Aussprache des polnischen l indessen wird die Zungenspitze nach hinten herumgeschlagen und in dieser gezwungenen Stellung möglichst weit nach hinten gezogen. Dabei entsteht ein eigentümlicher dem n ähnlicher Laut. Ein drittes l, das mit ll geschrieben wird, findet sich in dem alten keltischen Familiennamen Lloyd.

Das gewöhnlich gesprochene r wird mit zwei bis drei Schlägen der Zungenspitze gebildet. Gutzmann äußert sich sehr ausführlich über die verschiedenen Bildungsmöglichkeiten

dieses Lautes. Er unterscheidet nach den 3 Artikulationsgebieten auch 3 Arten des r, das Lippen-r, das wir häufig in den Brummlippchen der Kinder hören, auch Kutscher-r genannt, zweitens das r, das entsteht, wenn sich die Zunge den oberen Schneidezähnen etwas nähert und dann flüchtig an ihnen vorbeigleitet und drittens das Gaumen- und Zäpfchen-r. Beim Gaumen-r legt sich der weiche Gaumen gegen den Zungenrand, die ausströmende Luft drängt sich zwischen den beiden weichen Platten hindurch, drückt sie mehrmals auseinander und läßt sie wieder zusammenfallen, sodaß in dieser Weise der ausströmende Luftstrom unterbrochen wird. Das Zäpfchen-r dagegen wird so gebildet, daß sich dabei der Zungengrund nur als Gegenlager beteiligt. Das Zäpfchen hängt auf den Zungengrund herab, wird vom austretenden Luftstrom in die Höhe geschleudert und sinkt wieder herab. Dieses Spiel wiederholt sich, je nachdem wie lange man das r macht. Bei all diesen Konsonanten ist ebenso wie bei den Vokalen ein vollkommener Abschluß von Mundhöhle und Nasenrachenraum notwendig.

Bei einer vierten Gruppe von Lauten, den Resonanten, m, n, ng ist dies jedoch anders. Wie ihr Name sagt, lassen die 3 Verschlußstellen der 3 Artikulationsgebiete den Luftstrom bei ihrer Bildung anprallen und werfen ihn resonierend zurück. Man nennt sie auch Nasallaute, da der Gaumensegelverschluß bei ihrer Aussprache aufgehoben ist. Bei der Bildung des m fühlen wir ein deutliches Zittern am Lippensaum, ebenso ein leichtes Zittern an der Zungenspitze bei der Aussprache des n und endlich an der dritten Artikulationsstelle bei dem Laute ng.

B. Rein äußerlich betrachtet setzt sich die Sprache aus Respiration, Stimme und Artikulation zusammen. Man bezeichnet nun jede Erkrankung eines der 3 Teile als Sprachstörung und nennt sie nach ihrem Sitz:

Dyslalia respiratoria,
Dyslalia laryngea,
Dyslalia articulatoria.

K u ß m a u l nennt diejenige Störung der Lautbildung, die ihren Grund in groben Fehlern der äußeren Artikulationsorgane hat, mechanische Dyslalien. Dazu gehören angeborene und erworbene Fehler. Nach dem Sitz der Störung kann man unterscheiden:

1. Dyslalia laryngea,
verursacht durch bösartige Geschwülste;

2. Dyslalia pharingea,
vorwiegend durch Hyperplasie der Rachentonsillen;

3. Dyslalia palatina,
durch Gaumendefekte hervorgerufen;

4. Dyslalia lingualis,
durch Hypertrophie oder sonstige Defekte der Zunge;

5. Dyslalia labialis,
durch größere Defekte der Lippen;

6. Dyslalia dentalis,
durch Zahn- und Zahnstellungsanomalien.

Schon immer hat die Zunge den Anspruch darauf erhoben. das wertvollste periphere Sprachwerkzeug zu sein. In der lateinischen und französischen Sprache kennt man daher nur ein Wort für Zunge und Sprache. So müßte man denn auch annehmen, daß von den Dyslaliae articulatoriae der Dyslalia lingualis die größte Bedeutung zukomme. Doch haben die Erfahrungen der neueren Zeit, die vor allem nach Zungenexstirpation wegen Carcinom gemacht wurden, gezeigt, daß Zungendefekte außerordentlich geringe Sprachausfälle verursachen. Selbst nach vollständigem Fehlen der Zunge kann noch vollkommen klar und deutlich gesprochen werden, wenn auch einige Laute ausfallen. Nach Gutzmanns Untersuchungen kommt dieses erstaunliche Resultat dadurch zustande, daß die Zungenbewegungen durch andere Mundteile in geschickter Weise ersetzt werden.

Den wesentlich größten Ausfall der normalen Sprachlautbildung bedingt die Dyslalia palatina. Diese Sprachstörung äußert sich hauptsächlich in dem nasalen Sprechen und im unrichtigen artikulieren. Die Gaumenperforationen bei tertiärer Lues rufen starkes Näseln hervor. Bei Menschen mit angeborenen Gaumenspalten finden sich meist adenoide Wucherungen. Dadurch und durch die jahrelange Übung haben sie häufig eine bessere Sprache als diejenigen mit später erworbenen Defekten.

Bei den Dyslaliae labialis stellen wir fest, daß sie nur bei ausgedehnteren Defekten Sprachstörungen verursachen. Je größer der Bildungsfehler bei der Hasenscharte ist, umso deutlicher tritt natürlich infolge des mangelhaften Lippenverschlusses der Sprachfehler hervor. Jedoch konnte in der Universitäts-Zahnklinik Münster an kieferverletzten Kriegsteilnehmern mit großen Defekten der Unterlippe eine verhältnismäßig gute Aussprache festgestellt werden. Sie verstanden es, beim Sprechen

der Lippenlaute die Oberlippe soweit herunterzuziehen, daß ein vollständiger Verschluß der Oberlippe mit dem restlichen Teil der Unterlippe hergestellt wurde.

Die Dyslaliae dentalis sind diejenigen Sprechstörungen, die für den Zahnarzt neben dem Verschluß der Gaumenspalten durch Obturatoren infolge ihres zahlreichen Vorhandenseins hauptsächlich infrage kommen. Sie werden daher im Rahmen dieser Arbeit einer eingehenden Untersuchung unterzogen werden müssen. Bei dieser Gruppe von Lautstörungen müssen wir unterscheiden:

1. Störungen durch Zahnanomalien,
2. „ „ Zahnstellungsanomalien.

Die ganze Gruppe dieser darauf beruhenden Sprachstörungen wird im allgemeinen als Lispeln oder Sigmatismus bezeichnet und man versteht darunter die fehlerhafte Aussprache des s, ss, sch, z und x.

Den Sigmatismus können wir in

1. Sigmatismus interdentalis,
2. „ strindans,
3. „ lateralis,

und 4. „ nasalis

einteilen.

Die größeren Sprachstörungen wie Stammeln, Stottern und Poltern seien noch hier angeführt. Beim Poltern handelt es sich um ein Überhasten der Sprache, beim Stammeln um einen Fehler der Aussprache, beim Stottern in den meisten Fällen um einen Muskelkrampf.

C. Die Beurteilung der Beziehungen zwischen Sprache und Zähnen erfordert ein eingehendes Studium der physiologischen Bedingungen für die richtige Bildung der Laute.

Die Mundhöhle mit den Zähnen gehört zu dem Ansatzrohr und wirkt bei den Vokalen lediglich als Resonator. Da jedoch die menschliche Stimme den Thorax einerseits, die Morgagnischen Ventrikel, das Cavum pharingo-nasale, die Sinus: maxillaris, ethmoidalis und frontalis andererseits als Resonatoren benutzen kann, so ergibt sich, daß die Zähne als unwesentlicher Teil eines der Resonatoren keine Rolle für die Vokalbildung spielen. Die Sprache ist in ihrer Klangschattierung nicht nur von den Resonatoren, sondern von verschiedenen anderen Faktoren wie Rasse, Beruf, Alter, Geschlecht usw. abhängig. Jedes

Individuum hat sein charakteristisches Stimm-Timbre, welches von der Konfiguration aller zum Stimmorgan gehörigen Hohlräume abhängt. Man kann daraus erkennen, daß die Zähne auf die Stärke, Höhe und auf den Klang des Vokaltones keinen Einfluß haben, daß nur Änderungen des ganzen Gaumendaches oder des Angulus mandibulae von Bedeutung sind, wie wir sie bei der senilen Atrophie finden. Auch die Prothese im Munde hindert den Vokalton nicht in seiner Entwicklung. Ich konnte beim Versuch mit der akustischen Perzeption nicht unterscheiden, ob der Sprechende das Ersatzstück im Munde trug oder nicht. Wenn die Vokale fehlerhaft gebildet werden, müssen wir nach anderen Ursachen suchen, wie os palatinum, conchae nasales, Geschwülste in der Nase usw.

Nach Grützner ist „zur Bildung der Konsonanten eine Artikulationsstelle erforderlich, d. h. ein Ort im Ansatzrohr vom Kehlkopf bis einschließlich zu den Lippen, an welchem entweder eine Enge gebildet wird, die zu einem deutlich wahrnehmbaren, selbständigen, vom Ton der Stimme unabhängigen Geräusch Veranlassung gibt, oder irgend wo im Ansatzrohr, wiederum unter Bildung charakteristischer Geräusche, ein Verschluß hergestellt oder gelöst wird. Das Ansatzrohr wird jetzt Schall bildend, während es bei den Vokalen, die ja Klänge sind, nur Schall modifizierend auftrat.“ Von den Konsonanten wollen wir zunächst die sogenannten Lippenlaute b, p und m betrachten. Die Verschlußlaute b und p werden vom Atem und den Lippen erzeugt. Ihre Bildung wird also in keiner Weise von den Zähnen beeinflußt. Nach Landois-Rosemann unterscheiden sich beide Laute voneinander dadurch, daß beim b die Stimme bereits tönt, ehe die leise Explosion stattfindet, während beim p die Stimme erst dann tönt, nachdem die viel stärkere Explosion schon stattgefunden hat.

Beim m-Laut wird der Mundkanal durch die Lippen verschlossen, der tönende Luftstrom entweicht bei offenem Gaumensegel durch die Nase. Die in der Nase eingeschlossene Luft wird hierbei in starke oder schwache Resonanz versetzt. Die Zähne sind für die Bildung dieses Lautes bedeutungslos. Die Lippenstellung ist die gleiche wie beim b und p.

Zweifellos das größte Interesse des Zahnarztes beanspruchen von den Konsonanten

die Zahnlaute:

s, ß, ss, sch, j ((französisch).

Eine fehlerhafte Bildung dieser Zischlaute beeinträchtigt zwar die Verständlichkeit der Sprache nicht, weil sie sich unter

allen Sprachlauten durch ihre starke Hörbarkeit bemerkbar machen; jedoch wirkt eine fehlerhafte Aussprache dieser Zischlaute besonders unangenehm. Die Vokale sind leicht, die Konsonanten sind schwer verständlich. Nur die Zischlaute machen von diesem Gegensatz eine Ausnahme, denn sie sind, wie die Vokale, auf weite Entfernung (z. B. Psst!) vernehmbar.

Über die Bildung der s-Laute finden wir bei den verschiedensten Autoren auch die verschiedensten Angaben. Wir wollen G u t z m a n n darüber hören, der über ihre Bildung eingehende Studien gemacht und folgendes gefunden hat: „Die s-Laute werden mit den Zähnen und der Zungenspitze gebildet. Am Orte der Bildung ist die Lage der beiden Organe zueinander folgendermaßen: Die Zahnreihen sind einander genähert, also der Unterkiefer ein wenig vorgeschoben, die Schneiden der Zähne sind aufeinander gestellt. Die Zungenspitze liegt hinter den Zähnen, und zwar meist hinter der unteren Zahnreihe, sodaß von der Seite gesehen die Kontur der Zunge parallel der Kontur des Alveolarfortsatzes und des harten Gaumens liegt. Die Oberfläche der Zunge ist aber nicht eine gleichmäßig gewölbte, sondern in ihrer Mittellinie, d. h. in ihrer Raphe, erfährt sie eine Einkerbung. Ihre Seitenteile liegen fest dem harten Gaumen an und durch die Einkerbung in der Mitte bildet sich zwischen Zungenfläche und hartem Gaumen eine kleine Röhre, welche den austretenden Luftstrom scharf auf die Mitte der unteren Zahnreihe lenkt. Damit nun der auf die Mitte der unteren Schneidezähne anprallende Luftstrom auch frei nach außen gelangen kann, muß die Mundspalte zurückgezogen werden. Die Lippen nehmen die Form an, die sie beim Lächeln haben.“ Läßt man einige Personen s-Laute aussprechen, so kann man leicht feststellen, daß der Luftstrom nicht unbedingt auf die Mitte der unteren Schneidezähne gerichtet zu werden braucht, sondern daß er bei vielen bei normaler Zungenstellung gegen die leicht geöffneten Zahnreihen geblasen wird. Die Luftröhre, die die Zunge bildet, richtet sich in ihrer Lage jeweils nach den gegebenen Verhältnissen, sie kann in ihrer Mittellinie mehr nach rechts oder links liegen.

Beim s c h - L a u t bleibt die Lage der Zunge wie beim s, jedoch wird die Zungenspitze ein wenig nach hinten gezogen. Infolge dieser Rückwärtsbewegung gerät der Luftstrom, der zwischen Zungenrücken und Gaumen in der Mittellinie hindurchgeht, nicht unmittelbar auf die Schärfe der unteren Zähne, sondern in einen kleinen Raum, der sich zwischen Zungenblatt und den einander genäherten Zahnreihen befindet. Auch wird die Mundspalte beim sch nicht zurückgezogen, sondern im Gegen-

teil rüsselförmig vorgestreckt. Da nun der Luftstrom schon hinter den Zähnen nicht mehr auf eine bestimmte Stelle der unteren Zahnreihe gerichtet wird, sondern in jenen oben beschriebenen Hohlraum hinter den Zahnreihen gelangt, so geht die Luft zwischen den Zähnen nicht an einer Stelle, sondern in größerer Breite nach außen und gelangt hier auch nicht gleich ins Freie, sondern in einen zweiten Hohlraum, der eben von den rüsselförmig vorgestreckten Lippen gebildet wird. So kommt es, daß das sch einen äußerst saftigen Charakter trägt, während das s mehr spitz und scharf klingt (Gutzmann). Wir unterscheiden in unserer Sprache zweierlei sch: das harte und weiche. Das harte wird dadurch gebildet, daß der Luftstrom an die Rückseite der Frontzähne des Oberkiefers (z. B. „schön"), das weiche dadurch, daß der Luftstrom an die Rückseite der Frontzähne des Unterkiefers gerichtet wird (z. B. „Stock").

Die Säusellaute ss, ß, die ohne Vokalton gesprochen und viel schärfer, äußerst bestimmt gegeben werden müssen, unterscheiden sich schon dadurch deutlich vom s und Schluß-s. Wer normale Zahnstellung und richtige s-Lautbildung hat, der wird leicht diese Nuancierung, wer Zahnlücken in der Frontreihe der Zähne hat, wird überhaupt nur ein scharfes s zustande bringen.

Die Lippenzahnlaute:

Man rechnet das f, v und w zu den Lippenzahnlauten. Beim f wird die Oberlippe etwas gehoben; die Unterlippe nach der Mitte zu gleichsam gewulstet sich zusammenziehend, tritt mit der Kante der oberen Schneidezähne in leichte Berührung. Durch die verengten etwas zugespitzten Lippen strömt der Exspirationsstrom mit größerem oder geringerem Nachschub seitlich und von vorne zwischen den Zähnen und der in der Mitte vertieften schmalen Lippenöffnung heraus (Volbacher). Diese Art der Bildung nennt man die labio-dentale.

In der Bildung des f und v besteht in der deutschen Sprache kein Unterschied.

Um das w richtig zu bilden, muß die obere Zahnreihe auf die Unterlippe gesetzt werden und der tönende Luftstrom hindurchgeblasen werden (Gutzmann). Meistens aber legt sich die Unterlippe nicht so weit zurück an, sondern berührt die labiale Fläche der oberen Frontzähne. Der ausströmende Luftstrom versetzt die an die Zähne gedrückten etwas geöffneten Lippen in Schwingung und es entsteht der w-Laut. Die Bildung ist also eine labio-dentale.

Die Zungengaumenlaute:

Auf die Bildung der Zungengaumenlaute n, t, d, l, r, j, ch, g, k und h haben die Zähne nur bedingten Einfluß.

Bei der Bildung des n sind die Lippen ein wenig geöffnet, auch die Zahnreihen ein wenig voneinander entfernt, die Zunge legt sich an den Gaumen und verschließt den Mundkanal, der tönende Luftstrom entweicht bei offenem Gaumensegel durch die Nase, wobei die in der Nase eingeschlossene Luft in Resonanz versetzt wird. Die Zähne sind für die Bildung dieses Lautes ohne Bedeutung.

Die Artikulation des t-Lautes ist gewöhnlich die, daß die Oberlippe gehoben wird, die Unterlippe gut angelegt wird. Die Zunge hebt ihre Spitze gegen die oberen Schneidezähne und den vordersten Teil des harten Gaumens. Die eigentliche Entwicklung des Lautes hängt nun von dem plötzlichen Herabziehen des Unterkiefers und Loslassen der Zunge ab (Volbacher). Es gibt verschiedene Orte am Gaumen, wo der t-Laut gebildet werden kann. Wir unterscheiden eine dentale Bildung, indem die Zungenspitze an den Schneidezähnen des Oberkiefers liegt, eine alveoläre, am Gaumen hinter den Scheidezähnen, eine cerebrale, die Zungenspitze nach rückwärts aufgebogen das Gaumendach berührend, eine dorsale an den Frontzähnen des Unterkiefers (Grützner).

t und d verhalten sich wie p und b. Dem aphonisch scharfen t steht der phonisch weiche Laut das weiche d gegenüber. Die Bildung beider Laute ist die gleiche.

Der l-Laut ist dadurch gekennzeichnet, daß der gewöhnlich tönende Luftstrom durch zwei seitliche, systematisch zur Mittellinie gelegene Engen des Mundkanals nach außen entweicht und dadurch ein bestimmtes Geräusch, sowie durch die jeweilige Gestalt der Mundhöhle einen bestimmten vokalischen Klang annimmt (Grützner). Der Ort, wo diese Lücken gebildet werden, hängt wesentlich davon ab, wie das Gebiß des Betreffenden beschaffen ist.

Wir unterscheiden ein Lippen- oder Kinder-, Zungen- und Gaumen-r. In unserer Sprache gebrauchen wir meist das Zungen-r, doch hängt die Aussprache des r von der Gegend ab, in der man aufgewachsen ist.

Wenn man bei der Aussprache des i den Zungenrücken noch mehr dem Gaumen nähert, so reibt sich infolge der Kanalverengerung die durchströmende Luft an den Wandungen. Die Reibung mischt sich dem Vokalklang bei und es entsteht an Stelle des i das deutsche j (Gutzmann).

Das hintere ch — z. B. in ach! — wird mit dem Gaumensegel gebildet, das vordere — z. B. in weich — mit der Zunge, deren Spitze sich an den Unterzähnen anstemmt, der Zungenrücken drückt sich gegen den Gaumen und läßt eine Spalte, aus welcher der zusammengepreßte Atem strömt (Volbacher).

Die einfache k-Bildung geschieht auf folgende Weise: Die Oberlippe ist gehoben, die Unterlippe weich angelegt. Die Zungenspitze ist nach unten und einwärts gebogen, der Zungenrücken stemmt sich gegen die hintere Partie des harten Gaumens und drängt Zäpfchen und Gaumensegel nach oben und rückwärts und erzeugt so die Absperrung des Schlundes und der Choanenwege. Der Exspirationsstrom staut sich an den Stimmbändern und erzeugt die notwendige Spannung; durch Explosion entsteht nun der k-Laut. indem die Zunge ihre stark gehobene Lage verläßt (Volbacher).

Das g ist vom k nur dadurch unterschieden, daß bei ihm der Atem gleichzeitig mit dem Laut den Mund verläßt, während das k plötzlich und aphonisch gesprochen wird.

h ist der einzige Konsonant, der von den Stimmbändern entwickelt wird, indem sich der Atem an ihnen reibt (Böhme-Köhler). Daraus geht hervor, daß der Mundkanal für die Erzeugung des h-Lautes nicht infrage kommt.

Die Konsonanten c, z und x sind zusammengesetzte Laute und zwar c und z aus t und s und x aus k und s. Für sie gilt das bei den einzelnen Lauten Gesagte ebenfalls.

D. Es wurde schon betont, daß die Dyslaliae dentalis wohl diejenigen Störungen der Sprachlaute sind, welche infolge ihres zahlreichen Vorkommens für den Zahnarzt von größter Bedeutung sind. Von dieser Gruppe von Sprachstörungen müssen zunächst diejenigen untersucht werden, die durch Zahnanomalien hervorgerufen werden. Die Untersuchungen und Beobachtungen hierüber habe ich in der klinischen Technik (Prof. Dr. R. Müller) und in der orthodontischen Poliklinik (Prof. Dr. E. Herbst) der Universitätszahnklinik vornehmen können.

I. Zum Zwecke einer guten Übersicht habe ich bei der Niederlegung der Untersuchungsergebnisse über die Störungen der physiologischen Bedingungen der Sprachlautbildung durch Zahnanomalien die gleiche Einteilung wie unter C gewählt.

Die Vokale können unbeachtet bleiben, da die Zähne auf ihre Bildung keinerlei Einfluß haben.

Von den Konsonanten wurde zunächst die Störung der Bildung der Lippenlaute b, p und m untersucht:

Ein 42jähriger Patient verlor durch Unfall die 4 Schneidezähne des Oberkiefers. Die Oberlippe fällt dann etwas nach einwärts. Sie muß bei der Bildung des p-Lautes nach vorne greifen, während die Unterlippe nach einwärts gezogen wird. Einer 54jährigen Patientin fehlten die 4 Schneidezähne des Unterkiefers (Paradentose). In diesem Falle ist es umgekehrt; hier wird die Oberlippe etwas nach einwärts gezogen und die Unterlippe etwas vorgewölbt. Allgemein kann man sagen, daß die richtige Bildung der beiden Verschlußlaute durch diese Lippenstellung nicht beeinflußt wird. Untersucht man einen zahnlosen Mund mit seniler Atrophie der Kiefer, so findet man, daß im Gegensatz zum normalen p-Laut, bei welchem die Lippen ein wenig nach vorne gewölbt aufeinander liegen, sie nach einwärts gezogen sind und fest aufeinander gepreßt sind. Sie geben so dem Gesicht einen unschönen Ausdruck und lassen den Mund sehr lang erscheinen.

Die Zähne sind für die Erzeugung des m-Lautes ohne Bedeutung. Die Lippenstellung ist beim Fehlen der Frontzähne des Ober- und Unterkiefers die gleiche wie beim b und p.

Die Zahnlaute:

Die normale Aussprache des s- und sch-Lautes ist mehr denn diejenige aller anderen Laute an normale anatomisch-physiologische Verhältnisse gebunden. Die fehlerhafte Bildung dieser Laute bezeichnet man als Sigmatismus.

Den Sigmatismus interdentalis trifft man wohl am häufigsten an. Bei ihm beobachtet man, daß die Zunge, die normal längs des Gaumens mit ihrer Spitze hinter der unteren Frontzahnreihe ausgestreckt liegt, ihre normale Lage nicht beibehält, sondern die Zungenspitze etwas gehoben und zwischen die Zähne gestreckt wird. Der lispelnde Laut wird mit Zunge und Schneidezähnen des Oberkiefers gebildet. Diese Lautmißbildung habe ich als eine gewohnheitsmäßige oder auch nur als eine vorübergehende Erscheinung wie z. B. beim Zahnwechsel feststellen können.

Die weitaus größte Bedeutung kommt dem Sigmatismus strindans zu. Man versteht darunter ein sehr scharf vernehmbares s, wie es gebildet wird, wenn der Luftstrom auf vertikale Kanten oder auf einzelne Zähne außer- oder innerhalb des Zahnbogens trifft.

Die Untersuchungen der Störungen der s-Lautbildung bei Ausfall einzelner Zähne ergaben folgendes: Ein mittlerer Schneidezahn des Oberkiefers fehlt. Die Luft, die normal an den Schneidezähnen entlang gleitet, tritt zu dieser Lücke heraus und wird gegen die scharfe Kante des anderen mesialen Schneidezahnes geblasen, wodurch ein leises Pfeifen mithörbar wird. Ein seitlicher Schneidezahn des Oberkiefers fehlt. Bei breiter Bildung der von der Zunge formierten Luftröhre kann die Luft ebenfalls durch diese Lücke entweichen, und es können die gleichen Erscheinungen wie beim Fehlen des mittleren Schneidezahnes eintreten. Jedoch kommt es hierbei auf die Gestaltung und Richtung der Luftröhre an. Die normale Entwicklung des s-Lautes wird durch das Fehlen eines seitlichen Schneidezahnes nicht behindert, wenn die von der Zunge gebildete Luftröhre ganz mesial liegt und eng genug ist. Die Zunge füllt die Lücke voll aus. Das Fehlen der Eckzähne bedingt keine fehlerhafte Bildung des s-Lautes, da Zunge und Lippe die Lücke verschließen helfen. Beim Fehlen aller Frontzähne des Oberkiefers bildet die Zunge am Gaumen eine Rille, durch die, natürlich nicht so genau gerichtet, die Luft auf die Frontzähne des Unterkiefers gerichtet wird. Das so gebildete s hat einen verschwommenen Charakter und ist unangenehm für Sprecher und Hörer.

Die Frontzähne des Unterkiefers spielen bei der Bildung des s-Lautes eine bedeutend größere Rolle. Einem Patienten war wegen einer Paradentitis apicalis chronica ein unterer mittlerer Schneidezahn aus seiner sonst vollständigen Zahnreihe gezogen worden. Er klagte sofort darüber, daß er das s nicht mehr richtig sprechen könne. Der auf die Schneidezähne des Unterkiefers geworfene Luftstrom wird nur teilweise reflektiert. Ein großer Teil entweicht durch die Lücke, und es entsteht ein unscharfes, unangenehmes s. Beim Fehlen eines seitlichen Schneidezahnes kann man die gleiche Beobachtung machen. Bildung und Richtung des Luftstromes lassen es jedoch verschieden lauten. Wird er nur auf die mesialen unteren Schneidezähne geworfen, so ist der s-Laut normal. Die Lippe, die an dieser Stelle gehoben wird, und die Zunge verschließen die Lücke. Dieser Verschluß gelingt in allen Fällen nicht. Beim Fehlen zweier Schneidezähne ist die Lautbildung eine schlechtere. Man kann beobachten, daß, wenn alle Schneidezähne des Unterkiefers fehlen, Alveolarfortsatz und Unterlippe als Reflektor benutzt werden, ein großer Teil der Luft aber frei entweicht. Man kann diese s-Lautbildung, die eine äußerst undeutliche ist, vom sch nicht scharf trennen. Lippen- und Kieferstellung sieht unbeholfen aus, die Aussprache wird „feucht", d. h. der Speichel wird mit

dem Luftstrom frei herausbefördert. (Gefahr der Tröpfcheninfektion!)

Bei einem zahnlosen Oberkiefer werden die Schneidezähne des Unterkiefers bis an den Gaumen gehoben, und die Spalte, durch welche die Luft entweichen kann, wird verkleinert. Wir können behaupten, daß beim zahnlosen Ober- und Unterkiefer das s die crux linguae ist. Die Unterlippe wird vorgenommen und Alveolarfortsätze werden einander möglichst genähert. Der Luftstrom muß seinen Charakter als scharfer Zischlaut verlieren, da er auf keine begrenzte, scharfe Fläche stößt. Aus ihm wird ein verschwommenes Geräusch mit Annäherung an sch und f. Das s des zahnlosen Mundes klingt geblasen. Wenn sich auch die Zunge beim s-Laut an die Prämolaren und Molaren des Unter- und Oberkiefers legt, so verursacht doch ein Fehlen dieser Kaueinheiten keine Störung. Das Gleiche gilt für die Eckzähne. In solchen Fällen legt sich die Zunge fest an den Alveolarfortsatz und bildet mit ihm einen festen Verschluß. Da man auch bei der Bildung der anderen Konsonanten diese Zungenstellung beobachten kann, so darf man ruhig aussprechen, daß dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein der Eckzähne für die Sprache keine wesentliche Bedeutung zukommt.

Der Sigmatismus lateralis wird bei den durch Zahnstellungsanomalien hervorgerufenen Sprachstörungen zu besprechen sein.

Der Sigmatismus nasalis hat keine Beziehungen zu den Zähnen. Wir finden ihn meist bei Gaumenspalten, aber auch ohne Defekte oder Lähmungen des Gaumens allein infolge fehlerhafter Gewohnheit entstehen. Der Zungenrand liegt fest am Alveolarrand des Oberkiefers, der Luftstrom wird durch die Nase gejagt, während das Gaumensegel herabhängt (Gutzmann).

Der sch-Laut:

Die Untersuchungen über die Störungen der physiologischen Bedingungen der sch-Lautbildung hatten folgendes Ergebnis:

Das Fehlen eines mittleren oder seitlichen Schneidezahnes des Oberkiefers läßt einen Teil des Luftstromes beim harten sch durch diese Lücke entweichen; es hört sich unscharf an. Dem weichen sch schadet dieser Defekt nicht. Wir stellen bei seiner Bildung fest, daß sich die Oberlippe etwas senkt und der Unterkiefer mehr angezogen wird, um den Defekt zu decken. Das harte sch wird noch schärfer, während das weiche normal

bleibt, wenn zwei Frontzähne des Oberkiefers fehlen. Ein leichtes Pfeifen begleitet das harte sch. Wenn nun alle Frontzähne des Oberkiefers fehlen, so wird der Luftstrom an den Alveolarfortsatz geworfen, wobei der Unterkiefer sich hebt. Das harte sch hat in diesem Falle keinen vollen Charakter; es ist ein verschwommener Laut. Beim weichen sch sucht sich der Mund dadurch zu helfen, daß er die Unterlippe noch mehr vorwölbt, und es klingt bei fehlenden Frontzähnen des Oberkiefers immer bedeutend besser. Beim zahnlosen Oberkiefer greifen bei der sch-Bildung die Frontzähne des Unterkiefers möglichst über den Olveolarfortsatz des Oberkiefers und versuchen so die beiden Lufträume zu bilden. Das harte sch gelingt merklich schlecht, das weiche viel besser.

Im Unterkiefer bleibt beim Fehlen eines mittleren oder seitlichen Schneidezahnes das harte sch fast normal, während das weiche leicht pfeifend und unscharf wird. Der Luftstrom, der durch die Lücke an den scharfen Kanten der Nachbarzähne vorbei geht, fängt sich erst an der vorgewölbten Unterlippe. Das Fehlen zweier Frontzähne macht die Bildung des sch-Lautes bedeutend schlechter, während das Fehlen aller Frontzähne des Unterkiefers dem harten wie weichen sch-Laut sehr schadet. Die Unterlippe wird weiter vorgewölbt, der zahnlose Unterkiefer angezogen. Der kleine Alveolarfortsatz, auf den der Luftstrom gerichtet wird, bildet keinen genügenden Reflektor und man hört ein unschönes, verschwommenes sch. Der zahnlose Mund kann auch kein annähernd richtiges sch bilden. Dabei werden die Kiefer möglichst geschlossen, die Lippen weiter vorgewölbt, jedoch entweicht ein großer Teil der Luft durch die Mundspalte.

Eine große Bedeutung für die richtige sch-Bildung kommt den Eckzähnen zu. Im Unterkiefer stehen nur noch die Eckzähne; die übrigen Kaueinheiten fehlen. Die Unterlippe begrenzt dann durch Vorwölben einen torbogenförmigen Raum, und ein deutliches sch kann gesprochen werden. Das Gleiche gilt für die Eckzähne des Oberkiefers. Die Lippen finden Stützpunkte, die sie als Ausgangsposten des zweiten Luftreservoirs benützen. Stehen in einem sonst zahnlosen Munde nur noch einzelne Zähne, so wird die Sprachartikulation behindert. Steht beispielsweise im Oberkiefer nurmehr ein Eckzahn, der infolge Atrophie ziemlich lang und vorstehend ist, so gelingt es der Lippe an den eingesunkenen Teilen nicht immer leicht, eine torbogenförmige Vorwölbung für die richtige Bildung der Lippen-, Zahn- und Lippenzahnlaute zu bilden.

Die Lippenzahnlaute:

Hierzu gehören das f, v und w.

Ein mittlerer Schneidezahn des Oberkiefers fehlt. Die Unterlippe legt sich fest an die Kanten der Zähne an. Sie bildet — in der Zahnlücke etwas vorgewölbt — mit dem Alveolarfortsatz eine kleine Öffnung, durch welche die Luft herausgetrieben wird. Auch hier streift der Luftstrom die Kanten der Nachbarzähne und wird im Gegensatz zur breiten, normalen Bildung durch die kleine Lücke gepreßt. Man vernimmt so einen scharfen, wenig charakteristischen f-Laut. Ein seitlicher Schneidezahn des Oberkiefers fehlt. Sind die mittleren Zähne nun sehr breit, so kann die Bildung eine normale sein, indem die Oberlippe die Lücke verdeckt. Diesen Fall treffen wir allerdings selten an. Meistens tritt eine analoge Bildung wie beim Fehlen eines mittleren Schneidezahnes ein, d. h. mit Unterlippe und Alveolarfortsatz in der Zahnlücke. Wenn 2 Schneidezähne fehlen, so ist die Bildung die gleiche, nur daß eben die mit dem Alveolarfortsatz gebildete Spalte breiter wird. Alle Frontzähne im Oberkiefer fehlen. Die normale labiodentale wird zu einer labioalveolären Bildung. Hierbei hebt sich die Oberlippe etwas, die Unterlippe legt sich an den Rand des Alveolarfortsatzes und läßt meist je seitlich eine Spalte, durch welche der Exspirationsstrom entweicht. Man kann beobachten, daß der Alveolarfortsatz labio-mesial meist etwas vorstehend ist, geradezu einen kleinen Vorsprung bildet. Hier findet die Lippe einen Anhaltspunkt, den sie benötigt, dabei bildet sie die beiderseitigen Spalten. Die Lokalisation der von Lippe und Gaumen gebildeten Öffnungen hängt vom Bau des Oberkiefers ab. Der labio-alveoläre f-Laut ist ein verschwommenes, unscharfes, geblasenes Geräusch. Bei einer starken Atrophie des Alveolarfortsatzes wird das f dadurch gebildet, daß die beiden Lippenränder einander genähert werden und in ihrer Mitte eine kleine Öffnung bleibt, durch welche in ähnlicher Weise durchgeblasen wird, als ob man etwas wegblasen wollte. Diese labio-labiale f-Bildung ist die unvollkommenste, ist das f der Greise, ein unscharfes, uncharakteristisches, geblasenes f.

Die Zähne des Unterkiefers haben — ob sie vorhanden sind oder nicht — auf die richtige Bildung des f-Lautes keinen Einfluß.

Dem w-Laut schadet der Verlust einzelner Frontzähne des Oberkiefers für seine normale Entwicklung nicht. Wenn jedoch mehrere Zähne fehlen, z. B. die mittleren und seitlichen Schneidezähne und ein Eckzahn, so wird das labio-dentale w des normalen Gebisses zu einem labio-alveolären,

Bei diesem undeutlicheren w ist die Lippenstellung keine wesentlich verschiedene. Der zahnlose Mund bildet das w bilabial, wodurch ein verschwommener, unscharfer Konsonant entsteht. Wenn man von einem zahnlosen Mund ein w allein sprechen läßt, so hört man kein Schwingungsgeräusch, sondern nur die tönende Stimme. Während des Sprechens wird durch schnelleres Öffnen der mit den Lippen gebildeten Lücke das w zu einem schwachen, langsamen Exspirationslaut gemacht.

Die Zungengaumenlaute:

Auf die richtige Bildung des n-Lautes hat der Verlust von Zähnen keinerlei Einfluß.

Wir sprechen in unserer Sprache meist den alveolären t-Laut. Ein Verlust einzelner Zähne schadet seiner Bildung nicht so viel. Einen unvollkommenen Laut hört man nur, wenn sämtliche Frontzähne des Oberkiefers fehlen. Liegt die Zungenspitze zwischen den Kiefern, wie beispielsweise beim alveolären s-Laut, so kann ein sofort darauf folgendes t unscharf klingen. Allerdings hängt das von der jeweilig vorherigen Stellung der Zungenspitze ab. Wenn der Defekt länger besteht, so gewöhnt sich die Zunge daran, den t-Laut nunmehr alveolär zu bilden, d. h. der Ort, an welchen sich die Zungenspitze legt, wird weiter am Gaumen zurückverlegt.

Der l-Laut wird in seinem Klang durch eine Zahnlücke, obwohl sie die Stelle seiner Bildung verschiebt, nicht behindert. Verschiedene Lücken können seine Entwicklung erschweren, der Laut selbst aber klingt auch bei zahnlosem Munde normal.

Auf die Bildung des Zungen-r haben Zahnanomalien keinen Einfluß, da es am Gaumen gebildet wird.

Das j wird von der Zunge an verschiedenen Orten gebildet. Der zahnlose Oberkiefer kann daher noch ein deutliches j sprechen. Einzelne Zahnlücken schaden diesem Laute nichts.

Auf die richtige Bildung des vorderen ch-Lautes hat das Fehlen einzelner oberer Frontzähne keinen Einfluß. Fehlen jedoch mehrere oder alle, so klingt es unscharf und gelegentlich leicht pfeifend. Da die sich zwischen Gaumen und Zunge reibende Luft nicht mehr wie normal an den Frontzähnen entlang gleitet und durch die leicht geöffnete Mundspalte ins Freie gelangt, verliert es das Typische des ch-Geräusches. Das hintere ch ist von den Zähnen in seiner Bildung nicht abhängig.

Das vordere k wird vom zahnlosen Oberkiefer unbewußt vermieden. Läßt man dennoch bei Verlust mehrerer oder aller Frontzähne des Oberkiefers einen vorderen k-Laut bilden, so

klingt er leicht schwächer, nicht unscharf. Dabei fängt sich der Luftstrom statt an den Zähnen an der Oberlippe und am Alveolarfortsatz. Im Redefluß merkt man hiervon kaum etwas.

Auf die g-Bildung haben die Zähne einen sehr geringen Einfluß. Der Luftstrom ist schwach, wird an den Gaumen geworfen und der mittönende Vokal verdeckt die eventuellen Nebengeräusche. Der Verlust einiger oder aller Frontzähne des Oberkiefers hat für die richtige Bildung des g-Lautes keine Bedeutung. Auch die normale Entstehung des k und g ist unabhängig von dem Vorhandensein der Frontzähne des Unterkiefers.

D II. „Unter dem Begriff der Stellungsanomalie haben wir in der Hauptsache die Abweichung des unteren Zahnbogens vom oberen Zahnbogen und die Abweichung der Zahnreihe im einzelnen Zahnbogen von der Norm zu verstehen. Ganz umfassend ist aber diese Einteilung auf keinen Fall, denn in Wirklichkeit ist die anomale Zahnstellung nur eine Folgeerscheinung, Symptom eines anomal gebildeten Kiefers, und da wir außerdem beim Oberkiefer nicht nur die Kieferknochen, sondern auch sämtliche an ihn angrenzenden Gesichts- und Schädelknochen mit in den Bereich der Beurteilung für Form und Größe ziehen müssen, so ist die Zahnstellung letzten Endes ein Produkt der Gesichtsbildung, gewissermaßen ein Symptom des Schmal- oder Breitgesichts und damit von Familie, Habitus und Rasse“ (Herbst).

Uns interessieren hier lediglich die Kieferanomalien, so weit hierdurch die Zahnstellung betroffen wird. Herbst teilt sie ein in solche, die den eigentlichen Kieferkörper und solche, die den Alveolarfortsatz allein betreffen. Er nennt sie kurz gnathogene und alveologene Anomalien. Die gnathogenen Anomalien betreffen entweder die Oberkieferknochen oder die Zwischenkiefer oder den Unterkiefer.

Die Sprachstörungen bei den gnathogenen Anomalien.

Diastema oder Distresie.

„In jedem Falle ist das Diastema lediglich ein Symptom entweder eines zu stark entwickelten Zwischenkiefers oder des Fehlens der kleinen Schneidezähne oder eines durch Extraktion entstandenen Platzüberflusses oder einer Kaufunktionsstörung

oder des Unterlippendruckes, keinesfalls aber sind wir berechtigt, allein das Frenulum labii dafür verantwortlich zu machen, wenn auch nicht verkannt werden soll, daß dieses manchmal recht breit und kräftig entwickelt ist, aber auch dann steht noch nicht fest, ob diese Entwicklung als eine primäre, ursächliche oder sekundäre Erscheinung aufzufassen ist" (Herbst).

Beim Diastema der mittleren Schneidezähne kann man die Aussprache eines etwas scharfen s beobachten. Diese anomale Bildung des s gehört zum Sigmatismus strindans. Die Luftröhre geht dabei entlang den mittleren Schneidezähnen, ein Teil der Luft entweicht durch das Diastema und der s-Laut wird etwas scharf, manchmal leicht pfeifend. Bei einem großen Diastema findet man hin und wieder, daß der Luftstrom absichtlich durch diesen Spalt geblasen wird. Dadurch entsteht ein scharfes, leicht pfeifendes s. Ein Diastema der unteren Schneidezähne schadet weniger.

Sonst wurde noch bei der Bildung der Lippenzahnlaute festgestellt, daß ein Diastema der mittleren, oberen Schneidezähne eine andere Artikulation verursacht. Die Unterlippe legt sich beim f-Laut etwa 2 mm über den unteren Rand der Schneidezähne des Oberkiefers und die Luft wird durch das Diastema geblasen. Das f wird dabei etwas schärfer und klingt ohne das charakteristische Geräusch, das man bei seiner breiten Bildung wahrnimmt.

Retrogenie.

„Anomalien des Unterkiefers bestehen in der Hauptsache in einer Abweichung des Winkels, der durch den Körper und den aufsteigenden Ast gebildet wird. Je spitzer dieser Winkel ist, desto weiter tritt der untere Zahnbogen zurück, und wir haben eine Retrogenie vor uns.

Der Ausdruck Prognathie bedeutet vorstehender Kiefer und würde sowohl den Oberkiefer als auch den Unterkiefer betreffen. Der Anthropologe versteht unter Prognathie ganz richtig das Vorstehen beider Kiefer als ethnologische Eigenart besonders der Neger und Australier. Wenn die Stellung des Unterkiefers zum Oberkiefer in sagittaler Richtung distal abweicht, so handelt es sich immer um ein Zurückspringen des Unterkiefers, also eine Retrognathia inferior, da wir aber gewohnt sind, für die Stellungsbezeichnung des Unterkiefers die Endung — genie — zu verwenden, so dürfte die Bezeichnung Retrogenie die zutreffende sein" (Herbst).

Die Lippenlaute m, b, p werden bei der Retrogenie nicht labio-labial, sondern labio-dental, d. h. mit der Unterlippe und

den Frontzähnen des Oberkiefers gebildet. Von den Zahnlauten wird das s so gebildet, daß der Unterkiefer ganz angezogen wird und die Schneidezähne des Unterkiefers mit dem Gaumen einen festen Verschluß bilden. Dahinter formt die Zunge dann das Röhrchen und bläst den Luftstrom gegen die Frontzähne des Oberkiefers.

Bei der Aussprache des sch-Lautes beobachten wir nur ein Vorschieben des Unterkiefers, während die Artikulation sonst normal ist. Von den Lippenzahnlauten kommt das f so zustande, daß sich die Unterlippe hinter die Frontzähne des Oberkiefers legt, ebenso beim w.

Die Bildung der Zungengaumenlaute ist normal. Die Laute, die dieser Artikulation entstammen, sind alle für unsere akustische Perzeption von denjenigen normaler Zahnstellungen nicht zu unterscheiden. Jedoch bietet sich unserem Auge kein angenehmes Bild bei der Retrogenie. Da die Oberlippe nur wenig mithilft, die Laute zu bilden und sich meist zurückzieht, bleiben die Schneidezähne bei der Sprache stets sichtbar.

Progenie.

Ist der Winkel, den Körper und aufsteigender Ast des Unterkörpers bilden, größer, so tritt der untere Zahnbogen weiter vor und wir haben es mit einer Progenie zu tun (Herbst).

Wir verstehen also darunter ein Vortreten des unteren Zahnbogens vor den oberen.

Bei dieser Stellungsanomalie der Kaueinheiten können die Lippenlaute b, p und m mit den Schneidezähnen des Unterkiefers und der Oberlippe gebildet werden. Das gleiche gilt für den f-Laut. Man beobachtet dabei, daß die Unterlippe dann weit vorgeschoben in der freien Luft pendelt und dem Gesicht besonders im Profil einen häßlichen Ausdruck gibt. Das s klingt etwas unschärfer, während die anderen Laute alle normal sind.

Laterogenie:

Hierunter verstehen wir seitliche Zahnbögen, d. h. der obere Zahnbogen ist an dieser Seite etwas ausgebuchtet, während der untere eine Einbuchtung aufweist. Herbst sagt darüber: „Einseitiger Innenbiß des Unterkiefers bezw. Außenbiß des Oberkiefers kommt des öfteren vor, an einer Kieferseite berühren sich die Backenzähne nicht mit ihren Kauflächen, sondern gleiten wie Schneidezähne aneinander vorbei. Dies ist nur möglich, wenn die Breite des Unterkiefers in falscher Relation zu der des Oberkiefers steht. Das Gesicht erhält ein

etwas schiefes Aussehen, da an der betroffenen Seite die Lippen sich nur schwer berühren können."

Bei der Laterogenie stellen wir den Sigmatismus lateralis fest, der dadurch entsteht, daß die Luft wie beim l zwischen seitlichem Zungenrand und Zähnen hindurchgeblasen wird. Wird der Luftstrom auf beiden Seiten herausgetrieben, so spricht man von einem Sigmatismus bilateralis, oder nur auf einer Seite von einem Sigmatismus dexter oder sinister. Gutzmann hat über diese Art des Sigmatismus eingehendere Studien gemacht und gefunden, daß in 92% der Fälle Laterogenie die prädisponierende Ursache für die Erwerbung dieses Fehlers waren. Ich hatte in der orthodontischen Poliklinik Gelegenheit, eine 14jährige Schülerin zu beobachten, die durch das Schlafen auf der Faust die linke Unterkieferhälfte nach der andern Seite hin verschoben hatte. Die Bildung des s war allerdings in diesem Falle vollkommen normal. Andererseits konnte ich Patienten untersuchen, bei denen bei vollständig normaler Zahnstellung der Sigmatismus lateralis auftrat. In diesen Fällen handelt es sich um ein von Jugend auf infolge fehlerhafter Zungenstellung falsch gebildetes s. Wir können also sagen, daß die Laterogenie für eine Störung in der Aussprache des s-Lautes die Ursache sein kann, aber nicht sein muß.

Auch der sch-Laut wird beim Sigmatismus lateralis seitlich gebildet. Es gilt für ihn auch das hierüber vom s gesagte.

Disgenie. (Offener Biß.)

„Falls der Kieferwinkel derartig flach ist, daß der Unterkieferkörper sich nicht so weit nach oben entwickeln kann, daß die Zähne des Unterkiefers diejenigen des Oberkiefers treffen, sodaß sich nur die hintersten Zähne beider Kiefer berühren, so entwickelt sich der sogenannte offene Biß, den ich mit Disgenie bezeichnen möchte; ein partiell offener Biß ist meist nur eine Unterentwicklung des Zwischenkiefers in coronaler Richtung" (Herbst).

Durch die Disgenie werden wohl die stärksten Sprachstörungen verursacht. In der Orthodontischen Poliklinik konnte ein solch offener Biß bei einer 15jährigen Patientin untersucht werden, deren Sprache man kaum verstehen konnte. Die Aussprache des s, x und z ist nicht möglich, weil die Zahnreihe an den Vorderzähnen nicht geschlossen werden kann. An Stelle des s finden wir in der Sprache ein ch — Parasigmatismus genannt — oder ein fehlerhaftes s — Sigmatismus interdentalis (Gutzmann). Auch das sch, vor allem das harte, leidet wegen

der großen Lücke und wird leicht pfeifend. (Sigmatismus strindans.) Der offene Biß gestattet nur eine schwer bildbare und schwer verständliche Sprache, die allerdings nach gut gelungener Regulierung vollständig normal wird. Herr Prof. Dr. Herbst führte uns einen 13jährigen Patienten vor, dessen ehemals offener Biß von ihm ausgezeichnet reguliert war und der keinerlei Störungen der Sprache mehr hatte.

Die Sprachstörungen bei den alveologenen Anomalien.

Hierunter verstehen wir also die Stellungsanomalie einzelner Zähne. Die Anomalie betrifft also nicht den ganzen Fortsatz, sondern nur einzelne Teile des Alveolarfortsatzes (Herbst).

Allgemein kann man aussprechen, daß die Verlagerung einzelner oder mehrerer Zähne in ihrer Bedeutung für die Sprache sehr verschieden ist. Bei mehreren Patienten konnte beobachtet werden, daß ein zurückstehender seitlicher Schneidezahn des Oberkiefers oder eine leichte Schrägstellung der mittleren oberen Schneidezähne keinerlei Störungen der Sprachlautbildung hervorriefen. Bei einer 18jährigen Patientin hatten die Eckzähne im oberen Zahnbogen keinen Platz mehr gefunden und waren außseits des Zahnbogens durchgebrochen. Auch in diesem Falle wurde die Sprache nicht gestört.

Bei größeren Verlagerungen leidet jedoch die Sprachartikulation. So kann z. B. das Anlegen der Zunge an den Alveolarrand verhindert werden, es kann statt eines Verschlußlautes ein Zischlaut gebildet werden. Auch vernimmt man meist Zwischengeräusche. Vor allen anderen Lauten werden meist s, sch, f und auch t fehlerhaft gebildet. Da die Stärke der Sprachstörung von Fall zu Fall verschieden ist, so kann man keine allgemeinen Regeln aufstellen. In vielen Fällen wird die Extraktion, vorzugsweise aber die Regulierung des Zahnbogens eine Beseitigung der Fehler herbeiführen.

Stottern.

Wenn auch allgemein das Stottern auf Muskelkrämpfe zurückgeführt werden kann, so hat Herbst doch festgestellt, daß ein zu hohes Gaumendach ein prädisponierendes Moment für Stottern sein kann. In diesen Fällen schlägt er nach seinen Erfahrungen eine Dehnung des Kiefers mit transversalen Dehnschrauben vor, welche der Zunge ungewohnte Hindernisse in den Weg legen, sowie das Tragen einer Platte, welche das spitze

Gaumendach ausfüllt. Ein solcher Gaumendeckel für Stotterer ist in der Herbst'schen „Zahnärztlichen Orthopädie" Seite 75, Fig. 45, abgebildet. Herbst gibt aber an, daß diese beiden Mittel nicht unbedingt das Stottern heilen.

E. „Die Grundlage der Sprachheilkunde liegt in der Physiologie und Psychologie der Sprache. Von diesem großen Gebiet ist speziell die Physiologie der menschlichen Sprachlautbildung, deren Kenntnis für den Zahnarzt von Bedeutung ist und die demnach ein der Sprachheilkunde und Zahnheilkunde gemeinschaftliches Gebiet darstellt. Nur die vollständige Erkennung der sprachphysiologischen Funktion der einzelnen Teile zugleich mit der Kenntnis der einfachen Experimente des physiologischen Laboratoriums können dem Zahnarzt die zuverlässige Grundlage für eine Bewertung gewisser Sprachstörungen geben" (Gutzmann).

Wir sahen, daß der s-Laut die geringste physiologische Breite hat, d. h. es genügt schon die geringste Abweichung von den physiologischen Bedingungen, um ein falsches s zu erzeugen. Die richtige s-Bildung erfordert also eine exakte Artikulation. Bei der großen Verbreitung des Sigmatismus ist es daher für die zahnärztliche Praxis von außerordentlicher Bedeutung, die Untersuchungsverfahren zur Feststellung der Abweichung von der normalen s-Lautbildung eingehend zu kennen, da sie nicht nur die Sprachstörung erkennen lassen, sondern auch die Auswahl der für die Heilung notwendigen Maßnahmen erleichtern.

Bei der s-Bildung kommt es nach Fröschels auf

1. Lage und Form der Zunge,
2. Austrittsstelle der Luft aus dem Mundraum,
3. Abschluß des Mundrachens vom Nasenrachen an.

Um Lage und Form der Zunge zu beobachten, bestrich als erster ein Zahnarzt namens Oaksley die Zunge mit einer Art Mehlkleister, um festzustellen, an welcher Stelle bei gewissen Lauten sich Abdrücke durch Berührung der Zunge mit dem Gaumen oder den Zähnen zeigten. Gutzmann und v. Grützner haben diese Methode vorteilhafter geändert. Gutzmann pudert den Gaumen mit Kaolinpulver ein, ohne die Zähne zu bestreichen, oder färbt den Gaumen blau, während v. Grützner die Zunge mit einer Farblösung bestreicht. Die erzielten Resultate sind aber ziemlich dieselben. Es läßt sich genau feststellen, an welcher Stelle die Zunge nicht die für den betreffenden

Laut richtige Stellung oder Wölbung einnimmt oder einnehmen kann.

Der Abschluß des Mundrachens vom Nasenrachenraum läßt sich durch Vorhalten eines Spiegels vor die Nasenlöcher leicht prüfen. Dabei trübt jeder Luftdurchtritt den Spiegel.

Die schwierigere Feststellung der genauen Austrittsstelle der Luft aus dem Munde läßt sich mit Sicherheit nicht mit dem bloßen Ohr machen. Gutzmann läßt darum die Öffnung eines Gummischlauches von etwa 4 mm Durchmesser an dem Munde des Sprechenden vorbeistreichen. Dieser Schlauch ist an seinem anderen Ende mit einer Marey'schen Kapsel verbunden, von der das Schreibrohr einem Kymographion anliegt. In dem Augenblick nun, in dem der Luftstrom in den Gummischlauch hineingeblasen wird, macht der Schreibhebel einen Ausschlag und markiert diesen Ausschlag gleichzeitig auf der rotierenden Trommel des Kymographions. Diese Methode ist zweifellos die genaueste. Fröschels empfiehlt einen Hörschlauch, während Klestadt rät, einen befeuchteten Finger oder einen Mullfaden an der Zahnreihe vorbeizuführen. Weitaus praktischer und zuverlässiger scheint mir der von Heidbrede angegebene einfache Aluminiumtrichter mit aufgesetzter Zigarrenspitze zu sein. Man führt das Ende der Spitze an der Zahnreihe vorbei. Der hineingeblasene Luftstrom wird durch die Erweiterung des Trichters für das Ohr so verstärkt, daß sich jede Abweichung von der Norm unbedingt feststellen läßt.

Aber nicht nur die Kenntnis der Feststellung und Beseitigung der verschiedenen Formen des Lispelns (Sigmatismus) ist für den Zahnarzt wichtig. Auch diejenigen Fehler der Aussprache, die in dem Fehlen einer oder mehrerer Kaueinheiten begründet liegen, müssen durch geeigneten Ersatz beseitigt werden. Dabei ist ebenso wie bei der Aufstellung totaler Prothesen auf die Sprachartikulation Rücksicht zu nehmen. Die Oberlippe muß über die Frontzähne des Oberkiefers reichen können, die Kanten der Schneidezähne müssen bei vorgeschobenem Unterkiefer einander berühren. Bei leichtem Lachen muß die Unterlippe die Kante der Schneidezähne des Unterkiefers berühren, damit bei dieser Artikulation (z. B. f, s) das Gesicht keinen verzogenen Ausdruck bekommt. Die Artikulation der Zähne muß so sein, daß von der durch die Prothese verursachen Stellung aus mühelos die Laute b und p gebildet werden können.

Wenn Gutzmann für den Zahnarzt die eingehende Kenntnis der Sprachphysiologie als zuverlässige Grundlage für eine richtige Bewertung von Sprachstörungen fordert, so möchte ich diese seine Forderung noch erweitern. Der Ersatz fehlender

Zähne durch geeignete Prothesen ist in der zahnärztlichen Praxis etwas Alltägliches und nichts Besonderes. Wohl aber ist die Behandlung und Beseitigung von Stellungsanomalien der Zähne durch geeignete orthopädische Maßnahmen, wie sie uns Herbst in seiner „Zahnärztlichen Orthopädie" eingehend vermittelt, in der Praxis noch etwas Besonderes, weil sie den wenigsten Zahnärzten bekannt ist. Ich möchte daher von jedem Zahnarzt die Kenntnis der zahnärztlichen Orthopädie fordern.

Mit einer Regulierung ist meistens eine Gesichtsverschönerung verbunden, die nicht nur im Munde die Zahnstellung, das Aussehen der Zahnreihen und die Lippenlage verbessern, sondern auch der ganzen unteren Gesichtspartie ein schöneres Aussehen gibt. Ich denke da an den sicheren und idealen Erfolg, den man z. B. selbst bei starker Retrogenie mit dem Herbst'schen Retentionsscharnier erzielen kann. Durch diese Verschönerung hebt sich das Selbstvertrauen des Kindes. Es fühlt sich seinen Mitmenschen gegenüber freier und nicht mehr zurückgesetzt. Nach einer gut durchgeführten Regulierung ist die ganze Psyche des Kindes wie umgewandelt. Ein weiteres wichtiges Moment ist dabei noch in der Beseitigung der Sprachstörungen zu erblicken, weil sie wesentlich zur psychologischen Entlastung der Patienten beiträgt (Herbst).

Die Untersuchung hat ergeben, daß durch Zahn- und Zahnstellungsanomalien die verschiedensten Sprachstörungen hervorgerufen werden können. Eine große Anzahl dieser Fehler kann vom Zahnarzt nur dann richtig behandelt werden, wenn von ihm neben der genügenden Kenntnis der physiologischen und pathologischen Phonetik auch die Kenntnis der zahnärztlichen Orthopädie angestrebt wird. Ein Zusammenarbeiten mit dem Spracharzt ist dabei für die Sicherheit des Erfolges eine unerläßliche Bedingung.

Am Schluß meiner Arbeit ist es mir eine Pflicht, Herrn Prof. Dr. E. Herbst für die Überlassung des Themas und manche wertvolle Anregung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

LITERATUR-VERZEICHNIS.

1. Auer, W.: Die Bedeutung der Zähne für die Sprachlautbildung. Diss. Würzburg 1923.
2. Barczinski, L.: Über die Bedeutung der Bißanomalien für die Bildung der Zischlaute. Zschr. f. Stom. 1932, Jg. 30, S. 1329—34.
3. Barth, E.: Einführung in die Physiologie, Pathologie und Hygiene der menschlichen Stimme. Leipzig 1911.
4. Bodenstein, G.: Über den Einfluß von Zahn- und Gaumenanomalien auf die richtige Bildung der Sprachlaute. Diss. Berlin 1923/24.
5. Böhme-Köhler: Lautbildung. Berlin-Wien 1925.
6. Claussen: Sprachstörung durch Brückenersatz. D. z. W. 1905, Nr. 48, S. 805.
7. Dylewski, B.: Contribution à l'étude du sigmatisme latéral. Otolar. slav. 1931, Bd. 3, S. 2117—221 (ref. Zbl. f. Hals- usw. Hlk., Bd. 17, S. 473).
8. Ernst: Deformation der Kiefer. In: Kirschner-Nordmann, Die Chirurgie, Bd. 4, Tl. I, S. 802—819. Berlin-Wien 1927.
9. — Sprachstörung. In: Kantorowicz, Handwörterbuch d. ges. Z., Bd. 4, S. 2802—03. Leipzig-Berlin 1931.
10. Fröschels, E.: Über die Beziehungen der Stomatologie zur Logopädie. Zschr. f. Stom. 1914, Jg. 12, S. 241—262.
11. — Lehrbuch der Sprachheilkunde. Leipzig-Wien 1925.
12. — Über eine noch nicht beschriebene Mitbewegung. (Zur Physiologie des s-Lautes.) M. Kl. 1926, Nr. 44, S. 1685 und Nr. 6, S. 213.
13. — Beobachtungen an Sigmatismen. Zschr. f. Hals- usw. Hlk. 1926, Bd. 13, S. 607—612.
14. — Weitere Beiträge zur Sigmatismusfrage. Zschr. f. Hals- usw. Hlk. 1930, Bd. 25, S. 569—570.
15. — Sprachstörungen. W. kl. W. 1931, I, S. 115—116.
16. — Lehrbuch der Sprachheilkunde. 3. Aufl. Leipzig-Wien 1931.
17. — Die Beziehungen der Stomatologie zur Logopädie. In: Scheff. J. Hb. d. Zahnhlk., 4. Aufl., Bd. 6, S. 85—121. Berlin-Wien 1931.
18. Fröschels, E. u. Dylewsky, B.: Beiträge zur Sigmatismusfrage. Mschr. f. Ohrenhlk. 1929, Jg. 63, S. 1138—42.
19. Gebhardt, H.: Zahnheilkunde und Sprachheilkunde. D. z. W. 1926, Nr. 9, S. 170—174.
20. — Sprachstörungen bei Schulkindern. Zsch. f. Gesdhtsverw. 1931, Jg. 2, S. 345—348.
21. Gumpertz, F.: Sprachstörungen des Kindesalters. Ergebn. d. ges. Med. 1925, Bd. 7, S. 167—198.
22. Gutzmann, H.: Über Sigmatismus und seine Beziehungen zu Zahndefekten und Zahnmißbildungen. M. m. M. 1892, Nr. 11, S. 191.
23. — Über Untersuchung und Behandlung der durch Gaumen- oder Zahndefekte entstehenden Sprachstörungen (Mechanische Dyslalien). D. z. W. 1905, Nr. 12, S. 186—188, und Nr. 3, S. 209—217.
24. — Über die Wertigkeit der inneren Mundteile (Zunge, Zähne, Gaumen) für die physiologische Lautbildung. Verh. des 5. internat. zahnärztl. Kongr. Berlin 1909. Bd. 1, S. 203—204.

25. — Über die Wichtigkeit der Kenntnis der Sprachheilkunde für den angehenden Zahnarzt. Verh. d. 5. internat. zahnärztl. Kongr. Berlin 1909. Bd. 2, S. 636.
26. — Zähne und Sprache. H. R. 1910, Nr. 35, S. 1335—37, Nr. 36, S. 1371—74.
27. — Die Dysarthrischen Sprachstörungen. In: Nothnagel, Spez. Pathol. u. Ther. Supplem. III. Wien-Leipzig 1911. (S. 197—198: Dyslalia dentalis.)
28. — Über die verschiedenen Formen des Lispelns unter Berücksichtigung des Einflusses von Zahnanomalien. Z. R. 1921, Nr. 18, S. 273—276.
29. — Sprachstörungen. Fortschr. d. Z. 1926, Bd. 2, Tl. I, S. 869—881.
30. — Physiologie der Stimme und Sprache. 2. Aufl. Braunschweig 1928.
31. — Sprachheilkunde. 3. Aufl. v. H. Zumsteg. Berlin 1928.
32. — Des Kindes Sprache und Sprachfehler. 2. Aufl. Leipzig 1931.
33. Grützner, W.: Physiologie der Stimme und Sprache. Berlin 1905.
34. Haderup: Stenophomie der Zähne. Verh. des 5. intern. zahnärztl. Kongr. Berlin 1909. Bd. 1, S. 194—197.
35. Heidbrede, G.: Zahn- und Kieferanomalien und falsche s-Bildung. Z. R. 1934. Nr. 3, S. 114—115.
36. Heinrich, G.: Die Beziehungen der Kiefer und Zähne zur Sprache. (Dtsch. Zhnhlk. Sonderheft: Forschung und Praxis.) Leipzig 1921, S. 130—136.
37. Henschen, C. u. Schwarz, R.: Die operative Behandlung der Pogenie nach kephalometrischem Prinzip. Chirurg. 1929. Jg. 1, S. 56—66. (S. 59 a u. b: Erschwerung der Aussprache.)
38. Herbst, E. u. Apffelstaedt, M.: Atlas und Grundriß der Mißbildungen der Kiefer und Zähne. München 1928.
39. Herbst, E.: Zahnärztliche Orthopädie. München 1922.
40. Hohn, W.: Experimentelle Untersuchungen zur Erklärung der Lautbildung bei künstlicher Deformation des Gebisses der Naturvölker. Vox 1925, H. 6, S. 27—28.
41. Kaiser, L.: Zahnheilkunde und Sprache. Tijdschr. v. Tauheelk. 1929, Jg. 36, S. 107—111 (ref. D. M. f. Z. 1930, S. 336 u. Zbl. f. Halfl- usw. Hlk., Bd. 15, S. 215.)
42. Kallen, L.: Beobachtungen bei der multiplen Interdentalität. Mschr. f. Ohrhlk. 1930, Jg. 64, S. 597—598.
43. Klestadt: Die soziale zahnärztliche Tätigkeit und Sprachstörungen. Z. R. 1928, Nr. 26, S. 1069—76.
44. Kußmaul, A.: Die Störungen der Sprache. Leipzig 1910.
45. Landois-Rosemann: Lehrbuch der Physiologie des Menschen. 20. Aufl. Berlin-Wien 1932. Physiologie der Sprache.
46. Lefort: Sprachstörungen und Stomatotechnik. (Tschechisch.) Zubei lék. 1928. Jg. 28, S. 97—101. (ref. D. M. f. Z. 1928, S. 1242.)
47. Liebmann, A.: Stammeln und seine Abhängigkeit von anomaler Zahnstellung. Z. R. 1921. Nr. 20, S. 305—308.
48. — Die Physiologie der Sprache und ihre Beziehung zur Sprachheilkunde. Z. R. 1921. Nr. 26, S. 397—399.
49. — Vorlesungen über Sprachstörungen. Nr. 2: Stammeln. Berlin 1925.
50. — Sprachstörungen (Sprachübungen). Fortschr. d. Z. 1927, Bd. 3, Tl. I, S. 893—902; 1928, Bd. 4, Tl. I, S. 895—905; 1929, Bd. 5, Tl. I, S. 908—914; 1931, Bd. 6, Tl. I, S. 847—852.
51. — Lispeln. Jher. d. Ggw. 1931, Jg. 72, S. 186—188.
52. Lindenthal: Über Degenerationserscheinungen an Kiefern und Zähnen. D. M. f. Z. 1921, H. H, S. 267—282.
53. Soebell, H. u. Nadoleczny, M.: Sprachstörungen. Fortschr. d. Z. 1932. Bd. 8, Tl. I, S. 782—788.
54. Moral, H. u. Sponer, G.: Über Grenzfälle. D. M. f. Z. 1924, H. 9, S. 185—206. (S. 192: Sprachstörung durch kranke Zähne.)

55. Müller, Mfl: Über das Lispeln der Prothesenträger. D. z. W. 1931, Jg. 34, S. 77—84.
56. Nadoleczny, M.: Physiologie der Stimme u. der Sprache. In: Denker-Kahler, Hb. d. Hals-Nasen-Ohrenhlk., Bd. 1, S. 621—680. Berlin 1925.
57. — Kurzes Lehrbuch der Sprach- u. Stimmheilkunde mit besonderer Berücksichtigung des Kindesalters. Leipzig 1926.
58. — Entstehung und Behandlung von Sprachstörungen. Kl. W. 1927, Nr. 30, S. 1409—12.
59. Neumann, H.: Die Bedeutung der Zähne für die Sprache. Z. R. 1925, Nr. 23, S. 345—347.
60. Pasch, E.: Sprachstörungen bei Zahn- und Gaumenanomalien. D. z. W. 1911. Nr. 25, S. 549—551.
61. — Die Behandlung von Sprachstörungen bei Zahn- und Kieferanomalien. D. M. f. Z. 1913, H. 5, S. 330—336.
62. Perthes, G.: Die Verletzungen und Krankheiten der Kiefer. (Dtsch. Chir. Sfg. 33 a.) Stuttgart 1907. (S. 265: Sprachstörung bei Progenia.)
63. Reichenbach, E.: Störungen der Lautbildung nach Verlust und Ersatz der Zähne. Zbl. f. Hals- usw. Hlkd. 1926, Bd. 9, S. 899.
64. Rosenberg, H.: Zähne und Sprachstörungen. Diss. Würzburg 1921.
65. Simon: La phonétique et les mouvements des organes buccaux. Odontol. 1927. Jg. 47, Nr. 1 u. 6 (ref. Z. R. 1927, Nr. 51, S. 917).
66. Stein, L.: Über das Wesen des Sigmatismus. M. Kl. 1927, Nr. 13, S. 476—477.
67. Ueberhorst, A.: Welche Rolle spielt die Behandlung des Gebisses in der Behandlung von Sprachstörungen bei Schulkindern. Diss. Berlin 1930.
68. — Welchen Einfluß haben die Zahn- und Kieferdeformitäten auf die Bildung des s-Lautes? Z. R. 1932, Nr. 8, S. 320—324.
69. Volbacher: Die Kunst der Sprache. Berlin-Leipzig 1910.
70. Wendelstadt, L.: Das Lispeln der Kinder infolge kariöser Veränderungen an den Zähnen. Diss. Breslau 1923.

LEBENSLAUF.

Ich, Heinrich Otto W i l h e l m Brämer, wurde am 9. Juli 1897 in Langendreer Krs. Bochum geboren. Nach dem Besuch der Volksschule zu Werne Krs. Bochum, der Realschule zu Langendreer und der Oberrealschule I zu Bochum legte ich dort am 11. Mai 1917 die Notreifeprüfung ab, um in das Heer einzutreten. Nach meiner Entlassung vom Militär studierte ich von Oktober 1919 ab an der Preußischen Bergakademie zu Clausthal und legte hier am 18. Februar 1924 die Hauptprüfung für die Fachrichtung Bergbau als Diplom-Ingenieur ab. Vom 1. April 1924 bis zu ihrer Stillegung am 30. Juni 1931 war ich auf der Zeche Kurl als Dipl.-Ing. tätig. Seit Wintersemester 1931/32 studierte ich an der Universität in Münster (Westf.) Zahnmedizin und bestand hier am 15. Juni 1934 das zahnärztliche Staatsexamen mit „Sehr gut".